

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE NATYRORE
DEPARTAMENTI I KIMISË
PROGRAMI: KIMI ANALITIKE ME MJEDIS



Punim i diplomës MASTER

**“Zhvillimi i metodës spektrofotometrike për përcaktimin e 5-
hidroksimetilfurfuralit në produkte ushqimore”**

Mentor:

Prof.Dr. Liridon Berisha

Kandidatja:

Edita Halili

Prishtinë, 2023

Abstrakt

Hidroksimetilfurfurali (HMF) është një përbërës organik, aldehid ciklik, i formuar nga reduktimi i sheqernave në mjaltë dhe ushqime të ndryshme të përpunuara. HMF formohet nga reaksioni Maillard në mjedis acidik gjatë ngrohjes, kondicionimit, ruajtjes dhe veçanërisht nga tharja dhe gatimi i produkteve ushqimore. Rritja e përqendrimit të HMF-së ndikohet shumë nga kushtet e ruajtjes, si temperatura, drita, agjitacioni dhe pH-ja e materialit ushqimor që përmban HMF. Nga disa hulumtime, është gjetur se HMF-ja ka efekte të ndryshme në shëndetin e njeriut, siç janë gjenotoksiciteti, mutagjeniteti, ulja e nivelit të glutacionit qelizor, irriton mukozën e lëkurës, syrin dhe traktin e sipërm respirator. Në përqendrime të vogla, HMF-ja ka efekte pozitive si antioksidant, anti-alergjen, kundër dëmtimit hipoksik. Prandaj, HMF përdoret si tregues i cilësisë për trajtimin e aplikuar si dhe për kushtet e ruajtjes. Komisioni standard Codex Alimentarius ka vendosur kufirin maksimal për HMF në mjaltë në 40 mg/kg dhe për mjaltë me origjinë nga rajonet tropikalë kufiri maksimal është 80 mg/kg. Ekziston edhe një direktivë e Bashkimit Evropian për kufirin e përqendrimit të HMF-së, e cila përcakton një kufi prej 20 mg/kg HMF për lëngjet e përgatitura për fëmijë.

Ka disa teknika të propozuara për zbulimin e HMF-së bazuar në metodat kromatografike dhe spektrofotometrike. Metodot spektrofotometrike për përcaktimin e HMF-së në regjionin ultraviolet dhe të dukshëm janë zhvilluar nga White dhe Winkler. Metoda White përfshinë matjen e absorbancës UV të HMF-së me jone sulfite (HSO_3^-) në 284nm dhe 336nm, ndërsa metoda Winkler përfshijnë matjen e absorbancës në 550 nm të komponimit kompleks të formuar nga reaksioni i p-toluidinës me HMF në një tretësirë që përmban acid barbiturik. Këto metoda kanë disavatazhe siç janë përdorimi i disa materialeve toksike. Metoda kromatografike HPLC bazohet në përdorimin e eluimit isokratik në një kolonë HPLC me fazë të kundërt me ujë dhe si fazë mobile metanol. HPLC duket të jetë një metodë më e mirë për përcaktimin e nivelit të HMF-së në mjaltin natyral për shkak të ndjeshmërisë dhe riprodhueshmërisë së tij më të lartë. Megjithatë, për shkak se kërkon pajisje të shtrenjta, ka nevojë për metoda të reja, metoda të lira dhe gjerësisht të përdorshme për të përcaktuar HMF-në në mjaltë.

Sipas njohurive tona nuk ka asnjë studim në të cilin të jetë përcaktuar bashkëveprimi sasior i HMF-së me reagjentin N-naftil etilendiamin dihidroklorur (NEDD). Metoda e re spektrofotometrike është propozuar, e cila bazohet në reaksionin e HMF-së me NEDD-in. Në këtë studim, për përcaktimin sasior të HMF-së u propozua vërtetimi dhe optimizimi i një metode të re spektrofotometrike të bazuar në formimin e një komponimi me ngjyrë, kur HMF reagon me NEDD-in formohet një

produkt me ngjyrë rozë. Bazuar në kondensimin e nukleofileve të azotit në aldehidin e HMF-së, supozohet se reaksioni midis NEDD dhe HMF formon një komponim kompleks iminë.

Metoda mbështetet në reagjentin e N-naftietilendiamin dihidrokloridit që në mënyrë selektive formon një kompleks me ngjyrë rozë me HMF-në, duke mundësuar matjen e absorbimit në një gjatësi valore prej 500 nm. Hipoteza jonë u konfirmua, pasi absorbanca e tretësirës që rezulton ishte në proporcion me përqendrimin e HMF-së të pranishëm.

Për zhvillimin e metodës janë optimizuar 4 parametra: përqendrimi i NEDD-it, përqendrimi i H₂SO₄, koha e reaksionit, përqendrimi i HMF-së. Parametrat e reaksionit të metodës së propozuar janë optimizuar duke përdorur dizajnin e eksperimentit me Response Surface Design and Central Composite Designs. Në fillim është bërë dizajni i eksperimentit me nivele më të ulëta të përqendrimit të NEDD-it dhe H₂SO₄ dhe nga grafikët e fituar është vërejtur se me rritjen e përqendrimit të këtyre parametrave vlera e absorbancës është më e lartë. Nga rezultatet e fituara është vërejtur se kushtet e favorshme të këtij reaksioni në mes NEDD-it dhe HMF-së janë përqendrimi i NEDD-it 0.024M, përqendrimi i H₂SO₄ 3M dhe koha e reaksionit 15 minuta.

Matjet e kësaj metode janë realizuar me anë të metodës referente White për disa lloje të mostrave reale. Metoda që është zhvilluar ofron një metodë të re, e cila ka përparësi në krahasim me metodat ekzistuese siç janë: koha e shkurtër e analizës, kosto efektive, përdorim i lehtë dhe selektive.

Përparësitë e metodës spektrofotometrike të propozuar përfshijnë thjeshtësinë, kosto-efektivitetin dhe shpejtësinë e saj, duke e bërë atë një zgjedhje praktike për analizat rutinë të HMF-së në fusha të ndryshme, si prodhimi dhe përpunimi i ushqimit dhe aplikime të tjera përkatëse.

Aftësia e metodës për të matur me saktësi përqendrimet e HMF-së do të kontribuojë në sigurimin e cilësisë, sigurisë dhe përputhshmërisë së produktit me standardet dhe normativat në fuqi.

Bazuar në gjetjet aktuale, metoda e propozuar ka një potencial premtues për tu bërë një metodë standarde për përcaktimin e përmbajtjes së 5-hidroksimetilfurfuralit në aplikime të ndryshme.

Fjalët kyçe: 5-Hidroksimetilfurfural, N-naftietilendiamin dihidrokloridi, mjaltë, spektrofotometri, validim.